

ANALISIS SISTEM ANTRIAN PADA BANK MANDIRI CABANG AMBON *Analysis of Queue System on the Bank Mandiri Branch Ambon*

SALMON NOTJE AULELE
Staf Jurusan Matematika, FMIPA, UNPATTI
Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Unpatti, Poka-Ambon
E-mail: salmon.aulele@yahoo.com

ABSTRAK

Antrian adalah suatu garis tunggu dari orang/satuan yang memerlukan pelayanan dari satu atau lebih fasilitas layanan, misalnya antrian pada *teller* di bank. Pada bank dengan jumlah *teller* yang sedikit atau tingkat pelayanan yang rendah seringkali mengakibatkan antrian yang panjang di depan *teller* sehingga nasabah yang akan dilayani menunggu dalam jangka waktu yang lama. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menentukan jumlah *teller* yang optimal pada Bank Mandiri Cabang Ambon dengan menggunakan Model Tingkat Aspirasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah *teller* yang optimal ialah 4 *teller*.

Kata Kunci : *Antrian, Teller, Model Tingkat Aspirasi, Bank Mandiri Cabang Ambon*

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari sering terjadi kejadian-kejadian yang berkaitan dengan antrian untuk memperoleh pelayanan tertentu, misalnya antrian pada *teller* di bank. Setiap bank memiliki pelayanan *teller* yang merupakan bagian yang penting, karena setiap nasabah bank yang akan melakukan transaksi di bank tersebut dilayani melalui *teller*. Pada umumnya, setiap bank memiliki jumlah *teller* minimal satu sesuai kebutuhan pelayanan kepada nasabah. Pada bank dengan jumlah *teller* yang sedikit atau tingkat pelayanan yang rendah seringkali mengakibatkan antrian yang panjang di depan *teller*, apabila pada waktu yang bersamaan atau selang beberapa saat terdapat beberapa nasabah yang ingin melakukan transaksi pada *teller* tersebut. Antrian yang panjang menyebabkan nasabah yang akan dilayani pada *teller* menunggu dalam jangka waktu yang lama. Hal ini menunjukkan tingkat pelayanan yang rendah terhadap nasabah dalam sistem pelayanan pada bank.

Berdasarkan pengamatan diketahui bahwa nasabah yang datang pada Bank Mandiri Cabang Ambon sangat banyak sehingga menyebabkan antrian yang panjang dan nasabah menunggu dalam jangka waktu yang lama untuk dapat dilayani pada *teller*. Kondisi diatas menunjukkan bahwa kapasitas pelayanan tidak sesuai dengan jumlah nasabah yang datang sehingga menyebabkan antrian yang panjang dan waktu menunggu yang lama untuk memperoleh pelayanan. Kenyataan ini jauh dari harapan

menagemen bank mandiri cabang Ambon agar rasio pemanfaatan *teller* yaitu 85 sampai 100 persen dari total waktu pelayanan dan maksimum waktu tunggu nasabah yaitu 15 menit. Berdasarkan hal diatas, untuk mendapatkan solusi terhadap kualitas pelayanan yang optimal, yakni mengurangi antrian yang panjang dan mengetahui jumlah *teller* yang optimal, serta memaksimalkan pemanfaatan sarana pelayanan, maka perlu dilakukan analisis model sistem antrian pada Bank Mandiri Cabang Ambon.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Distribusi Poisson

Distribusi Poisson merupakan suatu distribusi untuk peristiwa yang probabilitas kejadiannya kecil, dimana kejadiannya tergantung pada interval waktu tertentu atau di suatu daerah tertentu dengan hasil pengamatan berupa variabel diskrit dan antar variabel saling independen. Interval waktu tersebut dapat berapa saja panjangnya, misalnya semenit, sehari, seminggu, sebulan atau bahkan setahun. Daerah tertentu yang dimaksudkan dapat berupa suatu garis, suatu luasan, suatu volume, atau mungkin sepotong bahan (Walpole, 1995). Jika selang waktu kejadian adalah sama, maka fungsi distribusi peluang untuk variabel random Poisson Y dengan parameter μ dapat dituliskan dengan rumus di bawah ini.

$$P(y, \mu) = \frac{e^{-\mu} \mu^y}{y!} ; y = 0, 1, 2, \dots; \mu > 0 \quad (1)$$

Dengan $E(Y) = Var(Y) = \mu$

2. Distribusi Eksponensial

Waktu pelayanan dalam distribusi antrian dapat juga sesuai dengan salah satu bentuk distribusi teoritis. Asumsi yang biasa digunakan bagi distribusi waktu pelayanan adalah distribusi eksponensial. Jika waktu pelayanan mengikuti distribusi eksponensial, maka tingkat pelayanan mengikuti distribusi Poisson. Rumus umum distribusi eksponensial adalah

$$f(x) = \mu e^{-\mu x} ; x > 0, \mu > 0 \quad (2)$$

Dengan $E(X) = \frac{1}{\mu}$ dan $Var(X) = \frac{1}{\mu^2}$

3. Uji Chi Square

Uji Chi-kuadrat adalah salah satu metode yang digunakan untuk memeriksa apakah satu himpunan data mentah sesuai dengan distribusi teoritis tertentu atau tidak. Langkah pertama dalam prosedur Chi Square adalah menggambarkan sebuah histogram frekuensi. Dengan menggambarkan histogram frekuensi, dapat secara visual memutuskan fungsi kepadatan teoritis mana yang paling sesuai dengan data dalam bentuk histogram tersebut. Kemudian menentukan hipotesis awal sesuai dengan distribusi pada histogram tersebut.

Uji Chi Square didasari oleh pengukuran jumlah deviasi antara fungsi kepadatan empiris dengan teoritis. Untuk memperolehnya, anggaplah $[I_{i-1}, I_i]$ mewakili batas-batas interval I sebagaimana didefinisikan dalam distribusi empiris dan asumsikan bahwa $f(t)$ adalah fungsi kepadatan teoritis yang dihipotesiskan.

Dengan diketahui sampel data mentah dengan ukuran n , maka frekuensi teoritis yang berkaitan dengan interval I dihitung sebagai berikut:

$$n_i = n \int_{I_{i-1}} f(t) dt, \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

Dengan

n_i = Frekuensi teoritis yang dihipotesiskan dalam sel

n = Jumlah frekuensi empiris

$f(t)$ = Fungsi kepadatan distribusi teoritis

m = Jumlah sel efektif

Dengan diketahui n_i dan asumsi bahwa O_i adalah frekuensi empiris yang diamati di sel I , maka ukuran deviasi antara frekuensi yang diamati dan frekuensi teoritis yang dihipotesiskan dihitung sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - n_i)^2}{n_i}$$

Dimana χ^2 adalah Chi Square hitung sedangkan Chi Square tabel diperoleh dari tabel Chi Square berdasarkan derajat bebas ν dan taraf nyata α . Jika Chi Square hitung kurang dari Chi Square tabel maka terima H_0 , sebaliknya tolak H_0 .

4. Disiplin Antrian

Disiplin antrian adalah aturan untuk para pelanggan dilayani, atau disiplin pelayanan yang memuat urutan para pelanggan menerima pelayanan. Aturan pelayanan menurut urutan kedatangan ini dapat didasarkan pada:

- *First in First Out (FIFO)*
FIFO merupakan suatu peraturan dimana yang akan dilayani terlebih dahulu adalah pelanggan yang datang terlebih dahulu.
- *Last In First Out (LIFO)*
LIFO merupakan antrian dimana yang datang paling akhir adalah yang dilayani paling awal.
- *Service In Random Order (SIRO)*
SIRO merupakan antrian dimana pelayanan dilakukan secara acak.
- *Pelayanan Berdasarkan Prioritas (PRI)*
Pelayanan ini didasarkan pada prioritas khusus.

5. Model Antrian (M/M/c) : (GD/∞/∞)

Model ini mempunyai karakteristik sebagai berikut :

- Jumlah kedatangan yang terdistribusi secara Poisson/Eksponensial
- Waktu pelayanan terdistribusi secara Poisson/eksponensial
- Mempunyai Lebih dari 1 server
- Disiplin antrian adalah first come first serve (FCFS)
- Jumlah pelanggan yang diijinkan dalam sistem tidak terbatas
- Jumlah pelanggan yang ingin memasuki sistem tidak terbatas

Notasi-notasi parameter yang digunakan dalam model ini yaitu :

- λ = Tingkat Kedatangan (Jumlah unit per periode waktu)
- μ = Tingkat Pelayanan (Jumlah unit per periode waktu)
- ρ = Sistem Pelayanan Sibuk dengan $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$

Ukuran-ukuran kinerja sistem antrian Model (M/M/c) : (GD/∞/∞) antara lain:

- Probabilitas tidak terdapat pelanggan dalam sistem (P_0)

$$P_0 = \left\{ \sum_{n=0}^{c-1} \frac{\rho^n}{n!} + \frac{\rho^c}{c!(1-\rho/c)} \right\}^{-1} \quad (4)$$

- Probabilitas terdapat n pelanggan dalam sistem (P_n)

$$P_n = \begin{cases} \left(\frac{\rho^n}{n!} \right) P_0, & 0 \leq n \leq c \\ \left(\frac{\rho^n}{c^{n-c} c!} \right) P_0, & n > c \end{cases} \quad (5)$$

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian (L_q)

$$L_q = \frac{\rho^{c+1}}{(c-1)!(c-\rho)^2} P_0 = \left[\frac{c\rho}{(c-\rho)^2} \right] P_0 \quad (6)$$

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem (L_s)

$$L_s = L_q + \rho$$

- Rata-rata waktu menunggu pelanggan dalam antrian (W_q)

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} \quad (7)$$

- Rata-rata waktu menunggu pelanggan dalam sistem (W_s)

$$W_s = W_q + \frac{1}{\mu} \quad (8)$$

6. Model Keputusan Antrian

Model keputusan antrian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model tingkat aspirasi. Model tingkat aspirasi secara langsung memanfaatkan karakteristik yang terdapat dalam sistem yang bersangkutan dalam memutuskan nilai – nilai optimal dari parameter perancangan. Optimalisasi dipandang dalam arti memenuhi tingkat aspirasi tertentu yang ditentukan oleh pengambil keputusan. Tingkat aspirasi didefinisikan sebagai batas atas dari nilai – nilai ukuran yang saling bertentangan yang ingin diseimbangkan oleh pengambil keputusan tersebut (Taha,1997).

Dalam model pelayanan berganda perlu menentukan jumlah pelayanan c yang optimal, dua ukuran yang digunakan yaitu :

- Waktu menunggu yang diperkirakan dalam sistem (W_s)
- Persentase waktu menganggur para pelayan (X)

Dengan :

$$X = 100\% - \text{Rasio Pemanfaatan}$$

dan

$$\text{Rasio Pemanfaatan} = \frac{100\lambda}{c\mu}$$

METODOLOGI PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Pengumpulan data dilakukan secara langsung dengan mengobservasi lokasi penelitian yaitu pada Bank Mandiri Cabang Ambon. Prosedur pengumpulan data dilakukan sebagai berikut :

- Wawancara dengan pihak manajemen Bank Mandiri Cabang Ambon untuk memperoleh data pendukung.
- Pengukuran dan pencatatan data yang dibutuhkan meliputi waktu kedatangan nasabah, waktu lamanya nasabah dilayani di *teller* dan waktu nasabah meninggalkan *teller*

Pengolahan data dilakukan untuk data rata-rata jumlah kedatangan nasabah per hari dalam satu bulan. Dalam penelitian ini akan dilakukan analisis data terhadap jumlah kedatangan 351 nasabah dalam satu hari di Bank Mandiri Cabang Ambon. dari data yang diperoleh, dicari rata-rata waktu antar kedatangan dan waktu pelayanan, kemudian diperoleh tingkat kedatangan sebagai λ dan tingkat pelayanan sebagai μ . Selanjutnya dilakukan uji Chi Square untuk mengetahui distribusi data. Kemudian dilakukan perhitungan ukuran kinerja antrian dan

penentuan jumlah *teller* yang optimal dengan menggunakan model tingkat aspirasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data antrian yang diperoleh adalah merupakan data antrian yang terjadi pada sistem pelayanan Bank Mandiri Cabang Ambon, dengan model sistem antrian yang diterapkan yaitu antrian paralel, dimana nasabah yang datang dilayani pada tiga *teller* dengan mengacuh pada disiplin antrian FIFO. Tiga *teller* yang ada bertugas untuk melayani setiap nasabah yang melakukan transaksi tunai. Selain tiga *teller* yang beroperasi, terdapat beberapa sarana pelayanan lain yang bertugas untuk melayani transaksi yang tidak bersifat tunai, dokumentasi, atau administrasi.

Walaupun pelayanan terhadap nasabah dilakukan melalui tiga *teller*, namun dalam pengambilan data pelayanan pada ketiga *teller* tersebut digabungkan karena sistem antrian yang diterapkan merupakan sistem antrian tunggal saluran ganda sejajar. Dimana nasabah akan dilayani hanya membentuk suatu antrian tetapi akan dilayani oleh ketiga *teller*. Sehingga tingkat pelayanan rata – rata (μ) yang didapat merupakan rata – rata pelayanan dari ketiga *teller* tersebut.

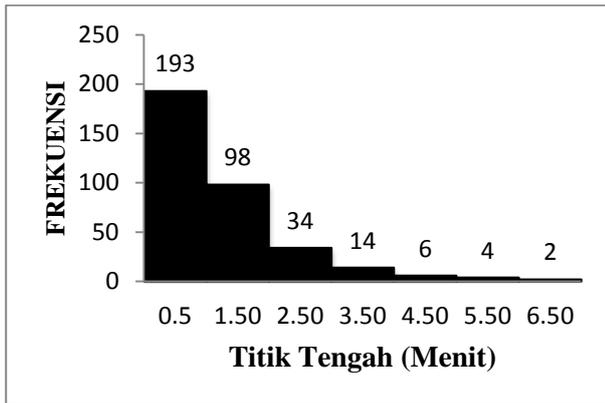
Tingkat kedatangan (λ) diperoleh dengan menghitung setiap selisih antar kedatangan sehingga diperoleh rata – rata waktu antar kedatangan dalam satuan menit. Kemudian dilakukan uji Chi Square dari data waktu antar kedatangan untuk memeriksa apakah data waktu antar kedatangan sesuai dengan distribusi teoritis atau tidak. Tingkat kedatangan (λ) diperoleh dari satu per rata – rata waktu antar kedatangan.

Tingkat pelayanan (μ) diperoleh dengan cara membagi waktu pelayanan berdasarkan masing – masing *teller*. Dari masing – masing *teller* tersebut dihitung rata – rata waktu pelayanan nasabah pada *teller* tersebut. Dimana waktu pelayanan merupakan selisih antar waktu keberangkatan dan waktu nasabah tiba di *teller*, kemudian dilakukan uji Chi Square dari data pelayanan masing – masing *teller* untuk memeriksa apakah data waktu pelayanan sesuai dengan distribusi teoritis tertentu atau tidak. Tingkat pelayanan (μ) diperoleh dari satu per rata – rata waktu pelayanan dari keseluruhan *teller*

Analisis Antrian Untuk Jumlah Kedatangan Nasabah 351 Orang

Analisis dilakukan pada jumlah kedatangan nasabah sebanyak 351 orang dengan menggunakan 3 *teller*. Berdasarkan data yang ada, diperoleh rata-rata waktu antar kedatangan ialah 1,019 menit/nasabah maka akan diperoleh tingkat kedatangan (λ) adalah 0,981 nasabah/menit.

Selanjutnya akan dilakukan uji Chi Square untuk memeriksa apakah data waktu antar kedatangan yang diperoleh berdistribusi teoritis tertentu atau tidak. Langkah pertama yaitu membuat histogram frekuensi. Berdasarkan pengolahan data, maka hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Histogram Frekuensi Waktu Antar Kedatangan

Dari Gambar 1, terlihat bahwa distribusi empiris mirip distribusi eksponensial. Untuk memastikan bahwa distribusi empiris sesuai dengan distribusi eksponensial maka dilakukan uji Chi Square. Hipotesisnya adalah :
 H_0 : Waktu antar kedatangan berdistribusi eksponensial
 H_1 : Waktu antar kedatangan tidak berdistribusi eksponensial

Hasil perhitungan uji Chi Square disajikan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Chi Square

No	Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi Yang Diamati	Frekuensi Relatif	Mean Dari Distribusi Teoritis Yang Diestimasi	Frekuensi Teoritis	Chi Square Hitung
1	0.00 – 1.00	0.50	193	0.550	0.275	192.699	0.001
2	1.00 – 2.00	1.50	98	0.279	0.419	87.048	1.378
3	2.00 – 3.00	2.50	34	0.097	0.243	38.961	0.632
4	3.00 – 4.00	3.50	14	0.040	0.140	17.901	0.850
5	4.00 – 5.00	4.50	6	0.017	7.722	7.722	0.384
6	5.00 – 6.00	5.50	4	0.011	3.861	3.861	0.045
7	6.00 – 7.00	6.50	2	0.006	1.404	2.808	0.022
	Total		351		1.254	351	3.312

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa nilai Chi Square hitung sebesar 3,312. Dengan menggunakan $\alpha = 0,05$ maka akan diperoleh nilai Chi Square tabel sebesar 11,070. Karena nilai Chi Square hitung < Chi Square tabel maka terima H_0 , sehingga waktu antar kedatangan berdistribusi eksponensial.

Selanjutnya dilakukan pengujian untuk melihat distribusi waktu pelayanan. Dengan menggunakan histogram terlihat bahwa distribusi empiris mirip distribusi eksponensial untuk waktu pelayanan masing-masing teller. Untuk memastikan bahwa distribusi empiris sesuai dengan distribusi eksponensial maka dilakukan uji Chi Square. Hipotesisnya adalah :

H_0 : Waktu pelayanan berdistribusi eksponensial

H_1 : Waktu pelayanan tidak berdistribusi eksponensial

Perhitungan uji Chi Square, rata-rata waktu pelayanan masing-masing teller disajikan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Chi Square Untuk Waktu Pelayanan

No	Teller	Jumlah Nasabah Yang Dilayani	Rata-Rata Waktu Pelayanan	Tingkat Pelayanan	Chi Square Hitung	Chi Square Tabel	Kesimpulan
1.	1	110	3,670	0,272	2,133	5,991	Terima H_0
2.	2	117	3,340	0,299	1,084	5,991	Terima H_0
3.	3	124	3,448	0,290	4,182	5,991	Terima H_0

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa jumlah nasabah yang dilayani di teller 1, 2 dan 3 masing-masing adalah 110, 117 dan 124 nasabah. Rata-rata waktu pelayanan di teller 1 adalah 3,670 menit/nasabah sehingga tingkat pelayanan teller 1 adalah 0,272 nasabah/menit. Dari tabel juga terlihat bahwa nilai Chi Square hitung adalah 2,133 dan dengan menggunakan $\alpha = 0,05$ maka diperoleh nilai Chi Square tabel adalah 5,991. Karena nilai Chi Square hitung < Chi Square tabel maka terima H_0 , sehingga waktu pelayanan di teller 1 berdistribusi eksponensial. Hal yang sama juga berlaku untuk teller 2 dan teller 3. Karena tingkat pelayanan teller 1, 2 dan 3 masing-masing adalah 0,272; 0,299 dan 0,290 nasabah/menit maka rata-rata tingkat pelayanan (μ) adalah 0,287 nasabah/menit.

Tingkat pelayanan masing – masing teller bila dijumlahkan akan mendapatkan tingkat pelayanan adalah 0.861 nasabah/menit. Hasil ini menunjukkan bahwa tingkat pelayanan sistem yaitu 0.861 nasabah/menit lebih kecil dari tingkat kedatangan 0.981 nasabah/menit. Secara umum dapat dikatakan bahwa laju kedatangan nasabah lebih cepat dari laju pelayanan sehingga dapat menyebabkan antrian yang panjang. Untuk lebih rinci dilakukan perhitungan terhadap kinerja antrian.

Perhitungan Ukuran Kinerja Antrian

Berdasarkan observasi terhadap proses antrian pada Bank Mandiri Cabang, maka akan dihitung kinerja antrian dengan menggunakan rumus dari model antrian (M/M/c):(GD/∞/∞). Dengan diketahui tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan sistem antrian yaitu :

$$\lambda = 0.981 \text{ nasabah/menit}$$

$$\mu = 0.287 \text{ nasabah/menit}$$

$$c = 3 \text{ teller}$$

Maka rasio pemanfaatan sistem antrian yaitu :

$$\frac{100\lambda}{c\mu} = \frac{(100)(0.981)}{(3)(0.287)} = 113.94\%$$

Hasil di atas menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan sistem antrian adalah 113.94% dimana hal ini menunjukkan bahwa sistem antrian dengan 3 teller bekerja melampaui kapasitas pelayanan. Untuk itu dilakukan pengujian terhadap kinerja sistem antrian dengan mencoba melakukan penambahan teller untuk 4 teller dan 5 teller. Hasil perhitungan disajikan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 3. Perhitungan Ukuran Kinerja Antrian

No	Jumlah Teller	λ	μ	Rasio Pemanfaatan	P_0	L_1	L_n	W_1	W_n
		Nasabah/Menit	Nasabah/Menit	%					
1.	3	0,981	0,287	113,94	-	-	-	-	-
2.	4	0,981	0,287	85,45	0,018	7,651	3,933	7,493	4,009
3.	5	0,981	0,287	68,36	0,029	4,688	0,770	4,269	0,785

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 3, terlihat bahwa dengan penambahan unit pelayanan menjadi 4 teller, rasio pemanfaatan sistem turun dari 113.94% menjadi 85.45%, hal ini menunjukkan sistem berkerja dengan kapasitas maksimal atau tidak diperlukan waktu tambahan untuk masing-masing teller menyelesaikan pelayanan. Dengan menggunakan 4 teller diperkirakan bahwa terdapat 4 orang nasabah yang menunggu dalam antrian dengan rata-rata seorang nasabah akan menunggu selama kurang lebih 4.01 menit dalam antrian.

Jika sistem antrian melayani dengan 5 *teller*, maka sistem antrian hanya menggunakan 68.36% dari total waktu kerja untuk melayani nasabah dan dipastikan bahwa setiap nasabah yang datang dapat langsung dilayani tanpa harus menunggu dalam antrian.

Penentuan Jumlah Teller Dengan Menggunakan Model Tingkat Aspirasi.

Dalam menentukan jumlah *teller* yang optimal sesuai dengan tingkat kedatangan, maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan model tingkat aspirasi. Berdasarkan wawancara dengan pihak manajemen Bank Mandiri Cabang Ambon diperoleh data sebagai berikut :

1. Pihak manajemen berharap supaya 10 sampai 15 menit nasabah sudah memperoleh pelayanan.
2. Supaya tidak terjadi penempatan *teller* yang berlebihan atau menghindari waktu menganggur, diharapkan supaya karyawan bagian *teller* bekerja tidak kurang dari 85% (Waktu menganggur kurang dari 15%).

Dengan menggunakan model tingkat aspirasi dari manajemen Bank Mandiri Cabang Ambon terhadap peningkatan kualitas pelayanan kepada nasabah, maka dilakukan penentuan jumlah *teller* yang optimal sesuai dengan harapan manajemen. Berdasarkan hasil perhitungan ukuran kinerja antrian, diperoleh rasio pemanfaatan dan waktu menunggu nasabah dalam sistem (W_s) serta dihitung waktu menganggur *teller* (X). Hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Ukuran Model Tingkat Aspirasi

No	Jumlah Teller	Rasio	Waktu	W_s
		Pemanfaatan %	Menganggur %	
1.	3	113,94	-	-
2.	4	85,45	14,55	7,493
3.	5	68,36	31,64	4,269

Berdasarkan Tabel 4, terlihat bahwa jumlah *teller* optimal yang memenuhi aspirasi atau harapan manajemen Bank Mandiri Cabang Ambon adalah 4 *teller*, karena waktu menganggur kurang dari 15% dan nasabah memperoleh pelayanan tidak melebihi 15 menit.

KESIMPULAN

Dari hasil analisa data dan pembahasan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Waktu kedatangan nasabah dan waktu pelayanan pada Bank Mandiri Cabang Ambon berdistribusi eksponensial.
2. Jumlah *teller* yang optimal untuk melayani nasabah pada Bank Mandiri Cabang Ambon adalah 4 *teller*. Sehingga model antrian yang diperoleh adalah :

$$(M/M/4) : (FIFO/\infty/\infty)$$

DAFTAR PUSTAKA

Dimiyati, T. T. dan Dimiyati, A. 1987. *Operation Research. Model-Model Pengambilan Keputusan*. Penerbit: CV Sinar Baru bandung

Kakiay, T. 2004. *Dasar-Dasar Teori Antrian Untuk Kehidupan Nyata*. Penerbit: Andi Yogyakarta

Siagian, P. 1987. *Penelitian Operasional, Teori dan Praktek*. Penerbit: Universitas Indonesia Jakarta

Taha, A. H. 1997. *Riset Operasi*. Edisi ke-5. Penerbit: Binarupa Aksara Jakarta

Walpole, R. E. 1995. *Pengantar Statistika*. Edisi ke-3. Penerbit: PT Gramedia Pustaka Utama Jakarta

